ISHII LABORATORY WORKS CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

Medium-Pressure Catalytic Hydrogenator

中圧接触還元装置

Operating Manual

取扱説明書

ISHII LABORATORY WORKS CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

CH-100

CH-200

必ずお読み下さい。

このたびは、ILW 中圧接触還元装置ＣＨシリーズをお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。
本装置を使用するにあたり、ご使用者本人及び周囲の方々への危害、財産への損害を未然に防止するため、本説明書をご使用前に必ずよく読み、内容を充分に理解された上で本装置を安全にご使用下さい。
本装置には、水素ボンベ、レギュレーター及び接続口、排気用ポンプは含まれておりませんので御用意下さい。
本説明書を読まれた後は、いつでも参照できるように保証書と共に装置の側に保管して下さい。

重要!!

本製品は化学実験の為の専用装置であり、一般家庭用器具ではありません。
使用者には科学の専門の教育、訓練を受け、化学実験操作を安全に行う為の化学知識と能力が必要です。
本装置の管理者、或いは専門の指導者により、安全な化学実験操作方法の指導を受けた上で、取扱説明書をよく読み、注意事項を守り使用してください。
尚、上記の条件に該当しない、或いは安全な実験操作に自信の無い方は、本装置を使用しないで下さい。

接触還元反応実験を行うにあたり、少量の水素ガスの漏れが実験室内に爆鳴気を形成し、何らかの火源で大事故が発生する恐れが常に存在しております。
人身事故、建造物、器物の損壊等、重大な災害を及ぼすエネルギーが内在していることを常時認識し、本装置の構造、操作方法を充分に理解し、さらに本説明書にある注意事項を必ず守ってお取り扱い下さい。

⚠ 梱包内容をお確かめ下さい。

商品がお手元に届きましたら、梱包内容をお確かめ下さい。
出荷時には、万全を期しておりますが、万一パーツの欠品、パーツの破損、ご不審な点などがあった場合には、本装置を使用する前に、直ちに販売店、又は弊社までご連絡下さい。

型式	CH-200		CH-100	
中圧接触還元装置　本体	CH-100	1台	CH-100	1台
ボトル架台付スターラー	MS-2C	1台	MS-2C	1台
ボトルガード	SUS304	1式	SUS304	1式
反応ボトル	100ml	1本	100ml	1本
	500ml	1本	500ml	1本
撹拌子	SR-20	1個	SR-20	1個
	SR-30	1個	SR-30	1個
撹拌子取出棒	テフロン製	1本	テフロン製	1本
工具	スパナ	1式	スパナ	1式
反応ボトル用ゴム栓	シリコンゴム製	1個	シリコンゴム製	1個
耐圧チューブ	ボンベ接続用	2m	ボンベ接続用	2m
ホースバンド	本体側、ボンベ側	2個	本体側、ボンベ側	2個
デジタル温度調節器	TC-3	1台	ー	ー
温度センサー	TS-200S（ヒーター用）	1式	ー	ー
シリコーンラバーヒーター	100ml用	1枚	ー	ー
	500ml用	1枚	ー	ー
取り扱い説明書	本書	1部	本書	1部
保証書	登録はがき付	1部	登録はがき付	1部

注意事項の表記。

ご使用者本人及び周囲の方々への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守り頂く事を、以下の記号で表しています。

禁止 この表示は、製品を取り扱う際に絶対行ってはならない禁止事項があることを示しています。この表示を無視しますと、生命に危険が及ぶ可能性がありますので、禁止されている事項は絶対に行わないで下さい。

注意 この表示は、製品を取り扱う際に注意すべき事項があることを示しています。この表示を無視しますと、生命に危険が及ぶ可能性がありますので、注意されている事項を守り安全に製品をご利用下さい。

指示 この表示は、製品を取り扱う際に必ず行って頂きたい事項があることを示しています。この表示を無視しますと、生命に危険が及ぶ可能性がありますので、指示をよく読み必ず実施して下さい。

ISHIIRIKAKIKAISEISAKUSHO CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

本装置の設置環境に関するご注意

水素ガスを使用しますので、本装置の周辺は換気が充分に行え、炎、火花等の火源の無い場所に設置してください。

本装置は防爆仕様ではありません。また、特別な防水や耐食対策も施しておりませんので、爆発、火災、漏電、腐食等による災害や事故を防止するために、引火源、引火性・発火性物質の近辺や有機溶媒・酸性・腐食性物質等の雰囲気中、温度・湿度の高い環境等でのご使用はしないで下さい。

本装置には転倒防止機構は付けておりません。
安定した場所に設置してください。本体は勿論のこと、反応ボトル、ボトル架台、温度調節器、センサー等の部品類の転倒による破損又は異常が、重大な事故の原因になります。

電源には AC100V 15A のコンセントを単独で使用して下さい。
異常発熱による発火などの重大な事故が起こる恐れがありますので、テーブルタップなどの分岐コンセントに接続しないで下さい。

電源プラグはアース付となっております。電源接続時には必ずアース付コンセントに接続して下さい。不完全な場合には感電や漏電の原因になります。
また、水や溶媒などで濡れた手による操作はしないで下さい。

スターラー、温度調節器の使用後は、電源スイッチを切り、コンセントからプラグを抜き（電源を抜くときはプラグを持って抜いて下さい）、腐食性物質や有機溶媒、酸性物質の雰囲気、湿気を避け、安全な場所に保管して下さい。

終夜運転、無人運転などの長時間の無人運転は、予期せぬ事故が起こる可能性がありますので、絶対に行わないで下さい。

温度調節器に関するご注意

温度調節器は、温度センサー、ラバーヒーターとの組み合わせにより温度制御を行いますが、どの部分に異常が発生しても、温度制御不能による重大な事故が発生する恐れがあります。
常時正常な温度制御が行われていることを確認して下さい。
また、温度制御範囲は、１００℃までとなっておりますので、設定温度は１００℃以下に設定してご使用下さい。

温度調節器の「MODE キー」を２秒以上押さないで下さい。
温度調節器の内部設定が変更されますので、正常な温度制御が行われず、重大な事故の原因になります。

温度調節器には過熱防止機能は付けておりません。
故障や予期せぬ反応熱の発生等による温度上昇を防止する機能はありませんので、常時温度制御が正常に行われているか確認して下さい。

温度センサー・ラバーヒーターに関するご注意

温度センサーは、特にデリケートなパーツですので、取扱、保守、管理には充分注意して下さい。

温度センサーの破損、腐食、接続コードの断線、ショート等により　温度制御が不能になり、温度上昇～圧力上昇を起こし、重大な事故になります。
ご使用前の点検、運転中の温度、圧力の監視を常時行って下さい。

外見の異常、温度調節器のエラー表示や設定温度とのズレや表示誤差等が認められた場合は、直ちに使用を中止し、温度センサーを交換する必要があります。
特に、年数の経過した温度センサーを継続使用される場合には、充分な注意が必要です。
（温度調節器＋センサーの無料点検を行っていますので、お問い合わせ下さい。）

ラバーヒーターの接続コードには AC100V が通電しております。　ラバーヒーターの劣化やコードの断線によるスパークが、水素ガスを爆発させます。
定期的に、ラバーヒーター、接続コードを点検し、異常が発見された場合には、直ちに正常な物と交換して下さい。

ラバーヒーターは完全防水ではありません。
水や溶媒等で濡れると漏電の危険性もありますので注意して下さい。

ラバーヒーター側の温度センサーは、センサーポケットに確実に挿入し、温度制御が確実にを行われていることを確認して下さい。
センサーが挿入されていない場合は温度制御が不能となり、ヒーターが過熱し重大な事故になります。

温度センサー、シリコンラバーヒーターには過熱防止機能は付いておりません。
故障や予期せぬ反応熱の発生等による温度上昇を防止する機能はありませんので、常時温度制御が正常に行われていることを確認して下さい。

反応ボトルに関するご注意

本装置で使用する反応ボトルは、水素ガス加圧下で加熱しながら使用するという、極めて安全性を要する実験操作に用いる硝子器具ですので、取扱、管理は慎重に行って下さい。
また、使用前に傷、ひび割れが確認された場合には絶対に使用しないで下さい。

反応ボトルの洗浄、乾燥等、またはセッティング時やサンプルの出し入れの際に、周辺器具との不意の衝突による　ひび割れや当て傷等ができないように注意して下さい。
また、スパーテルやブラシ等による内面のすり傷を作らないようにして下さい。

反応ボトルを使用される過程で生じた傷や、長期間の使用による硝子の劣化、薬品による失透（硝子の透明度が失われる）、スパーテルによる掻き傷、表面の顕著な傷等は、反応ボトルの耐圧性を著しく低下させますので、発見された場合にはそのまま使用せず、直ちに反応ボトルを新しい物と交換して下さい。

反応ボトルへのガスの充填圧力は、一般に０．３～０．４ＭＰａ以下で行われています。
反応が飽和し、或いは予期せぬ反応熱等の原因で反応ボトル内部の圧力が許容圧力（MAX:０．５ＭＰａ）よりも高くなることがありますので、ガスの充填圧力はなるべく低めに設定して下さい。

反応ボトルが破裂した場合の、硝子の飛散を想定し、反応ボトルには必ずボトルガードを装着して下さい。

バルブ操作に関するご注意

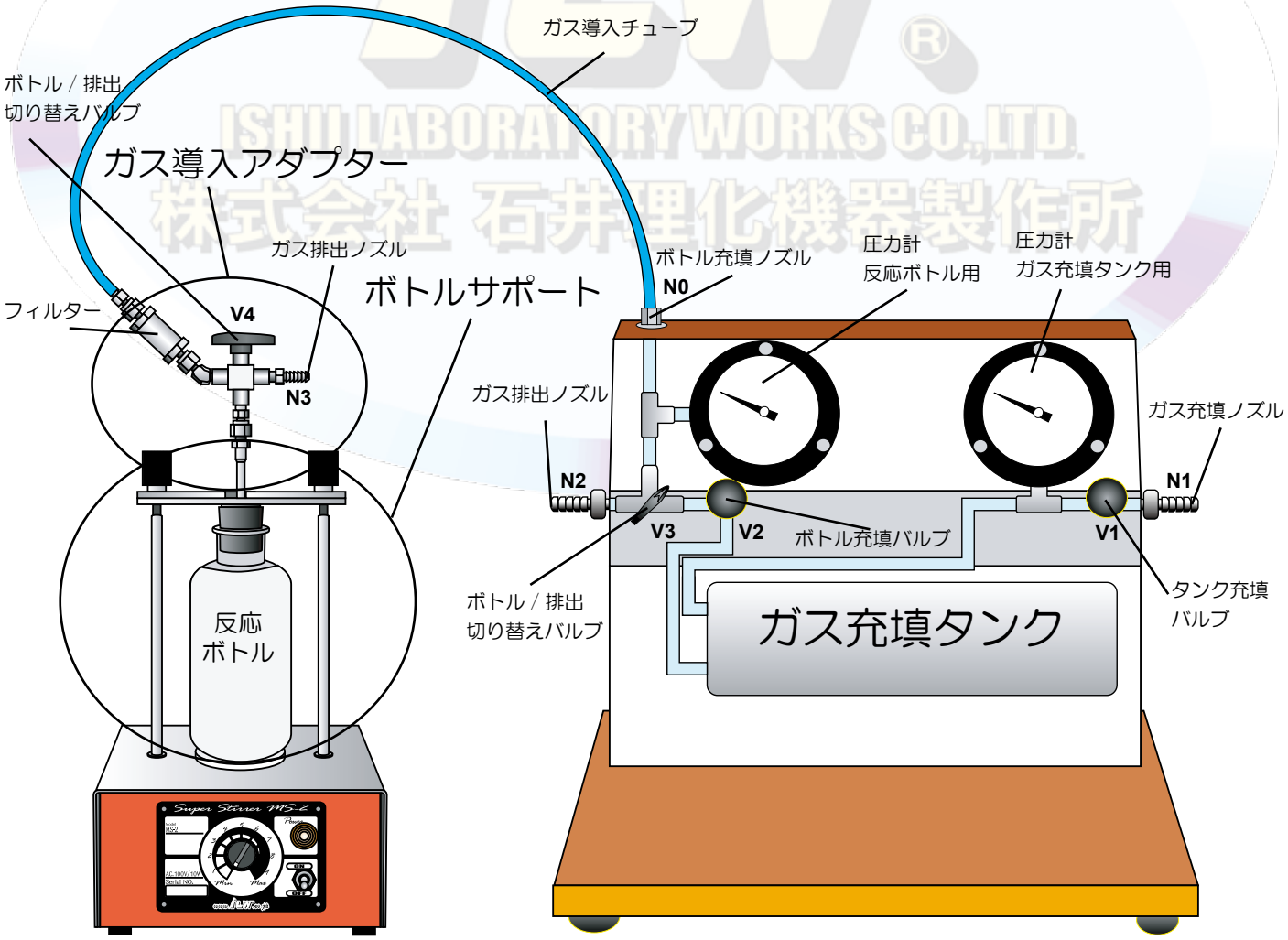
バルブからのガス漏れは、重大な事故になります。
各バルブが閉じていても、圧力計の指針が減少する等の不審な点が発見された場合には、使用を停止し、直ちにメーカーまたは、販売店へご連絡下さい。

各バルブを閉める際、バルブの締めすぎに注意して下さい。
バルブの先端は、柔らかいフッ素樹脂製ですので、適度に締めるだけで止まります。締め過ぎますとバルブの先端を破損し、ガス漏れの原因となります。バルブ操作の感触が、「ゆるい」、「あまい」と感じられた場合には、使用を停止し、直ちにメーカーまたは、販売店へご連絡下さい。

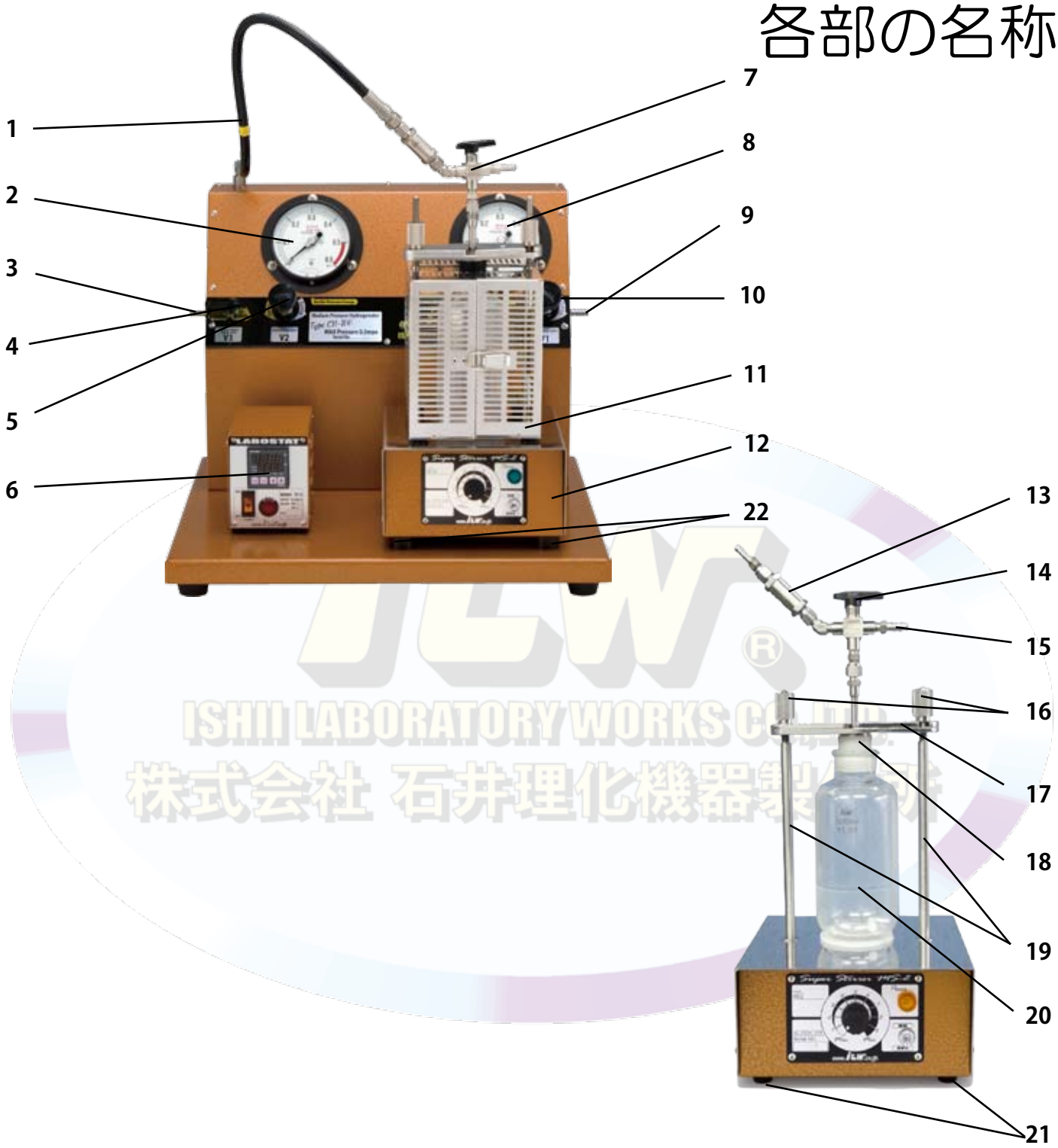
反応ボトル内の圧力（左側表示）は、常に充填タンク内の圧力（右側表示）よりも低くなりますが、水素ガスが飽和状態で加熱を行ったり、発熱反応が発生すると、反応ボトル内の圧力（左側表示）が　充填タンク内の圧力（右側表示）よりも高くなり、反応溶媒、サンプル等がタンク内へ逆流する恐れがあります。
万一そのような事態になっても、バルブ操作を冷静に行い、決してバルブＶ２を開かず、ホースコネクターＮ３に充分な長さのチューブを接続し、チューブの先を、高温の反応溶媒が吹き出ても危険を避けれる場所へ導いて下さい。その後、反応終了前でも、バルブＶ４を徐々に開いて行き、排気して圧力を下げて下さい。
（※充填タンク側に反応溶液が流入すると危険ですので、絶対にバルブＶ２は開けないで下さい。）

装置の概要

本装置は、本体ケース内にガス充填タンク、圧力計、バルブ類等が配列された本体と、反応ボトルを固定し撹拌操作をするボトルサポート＋マグネチックスターラーから成ります。
本体正面のパネルには、右側に充填タンク内の圧力を示す圧力計、左側に反応ボトル内の圧力を示す圧力計があり、その下には右側より、ガス充填ノズルＮ１、タンク充填バルブＶ１・・・と配置されています。
本体とスターラー上の反応ボトルは、本体上部にあるボトル充填ノズル NO から反応ボトル上部に取り付けられるガス導入アダプター（三方切換バルブ付）まで、フィルターを経てガス導入チューブで、接続されています。
本体前面の台上には、撹拌用のマグネチックスターラーが有り、スターラー上には反応ボトルとガス導入アダプターを固定するボトルサポートが取り付けられております。
反応ボトル上のガス導入アダプターには、水素ガスの導入と余剰ガスの排出とを切り替えるためのバルブＶ４があります。
（CH-100 の場合には、デジタル温度調節器、ラバーヒーター、サーモセンサーは含まれません。）



各部の名称

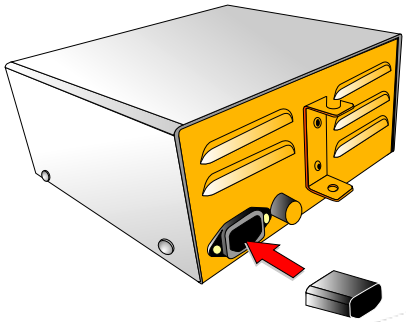


ISHII LABORATORY WORKS CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

NO.	名称	NO.	名称
1	ガス導入チューブ	１４	反応ボトル／排出 切替バルブ -V4
2	圧力計（反応ボトル用）	１５	ガス排気口 -N3
3	ガス排気口 -N2	１６	固定ナット
4	反応ボトル／排出 切替バルブ -V3	１７	サポートブレード
5	反応ボトル充填バルブ -V2	１８	反応ボトル用ゴム栓
6	温度調節器 TC-3	１９	サポートロッド
7	ガス導入アダプター	２０	反応ボトル
8	圧力計（ガス充填タンク用）	２１	スターラーゴム足
9	ガス導入口 -N1	２２	ゴム足受け
１０	ガス充填バルブ -V1		
１１	ボトルガード		
１２	スターラー		
１３	フィルター		

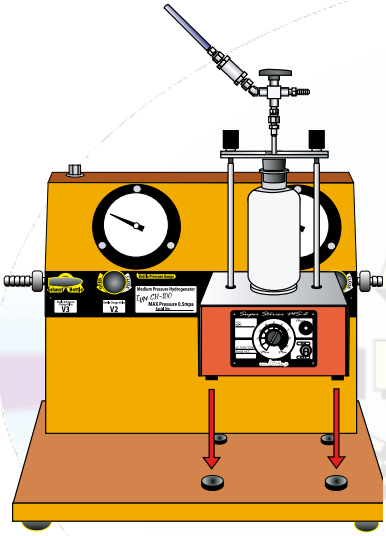
本体の組立

スターラーの設置、 電源、電源コードの接続



背面にある電源ソケットに電源ケーブルのコネクタを差して下さ

電源プラグを電源コンセントへ差して下さい。



スターラーのゴム足が本体のゴム足受けにはまり込むように本体の上へ置いて下さい。

ILW®
LABORATORY WORKS CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

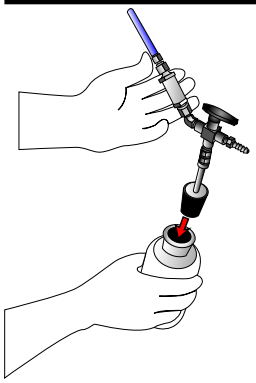
電源には AC100V 15A のコンセントを単独で使用して下さい。テーブルタップなどの分岐コンセントに接続しないで下さい。異常発熱による発火などの重大な事故が起こる恐れがあります。

本装置は防爆、防水、耐薬品処理を施しておりません。引火性、発火性物質の近辺や有機溶媒、酸性物質等の雰囲気中、湿度の高い所でのご使用は避けて下さい。

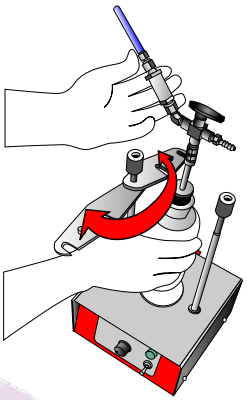
電源プラグはアース付となっております。電源接続時には必ずアース付コンセントに接続して下さい。不完全な場合には感電の原因になります。また、電源プラグ、コネクタは確実に差し込んで下さい。

使用後は電源スイッチを切り、コンセントからプラグを抜き（電源を抜くときはプラグを持って抜いて下さい）、腐食性物質や有機溶媒、酸性物質の雰囲気、温度・湿気の高い環境を避け、安定した場所に保管して下さい。

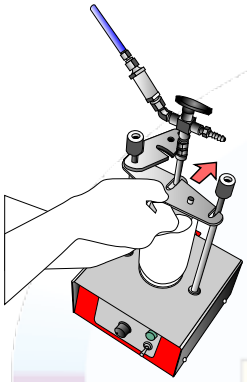
反応ボトルのセット



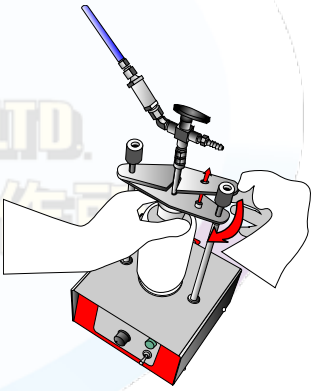
ガス導入アダプターのゴム栓部を確実に差し込んで下さい。



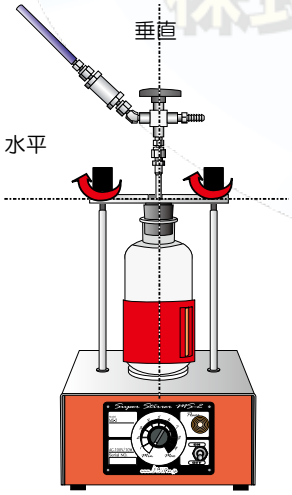
固定ナットを緩め、２枚のサポートブレードを開き、反応ボトルをスターラーの中心に置いて下さい。（ガス導入アダプターが外れないように注意して下さい。）



サポートブレードの下ブレードの切れ込み部分を、ガス導入アダプターと右のサポートロッドへしっかりとはめ込みます。（ガス導入アダプターが外れないように注意して下さい。）



サポートブレードの上ブレードを、ガス導入アダプターと右のサポートロッドへしっかりとはめ込み、下ブレードの突起が上ブレードの穴にはまり込むように組み合わせます。（ガス導入アダプターが外れないように注意して下さい。）



反応ボトルを垂直に立て、ボトルサポートのサポートブレードを水平に保つように、２つの固定ナットで均等に締め込んで下さい。（工具などは使用せず手で締めて下さい。）

ISHIDA LABORATORY WORKS CO.,LTD.
株式会社石田理化機器製作所

サポートブレードが水平になっていない場合には、圧力をかけた時に、サポートブレードが外れ、反応ボトルやガス導入アダプターが弾け飛ぶ恐れがあります。

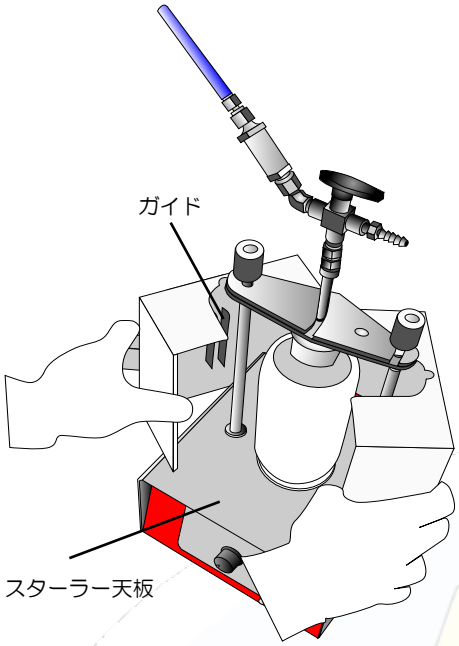
反応ボトルは、スターラーの中心に置き垂直に固定して下さい。そうでない場合には、圧力をかけた時に、サポートブレード、ガス導入アダプターが弾け飛び、ガスが大気中に放出される恐れがあります。

固定ナットを工具などを使用し締め付けますと、サポートブレードが曲り、圧力をかけた時にサポートブレード、ガス導入アダプターが弾け飛び、ガスが大気中に放出されます。

反応ボトルは倒れないように片方の手で必ず支え、作業を行って下さい。

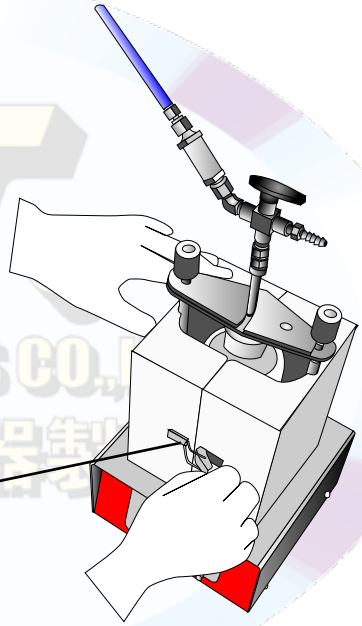
ボトルガードのセット

ボトルガードは、反応ボトルの破損など、万一の重大な事故に備え、必ず設置を行って下さい。



反応ボトルの設置後、ボトルガードを開き、スターラーの背面よりスターラーの天板の上に載せます。

左右のサポートロッドが、ボトルガード内のガイドにはまり込むように、閉めます。



ボトルガードの止め金具を閉めるとしっかり固定されます。

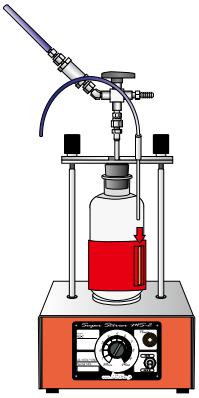
ISHII LABORATORY WORKS CO.,
株式会社 石井理化機器製

反応ボトルが万一破損した場合の、硝子の飛散を想定し、反応ボトルには必ずボトルガードを装着して下さい。

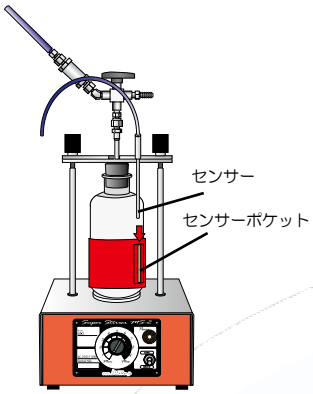
反この種の反応実験を行う場合には、必ず保護メガネを着用して下さい。

温度調節器のセット（CH-200）

反応ボトルをラバーヒーターの中に入れ、底に触れない程度にボトル下部に装着して下さい。

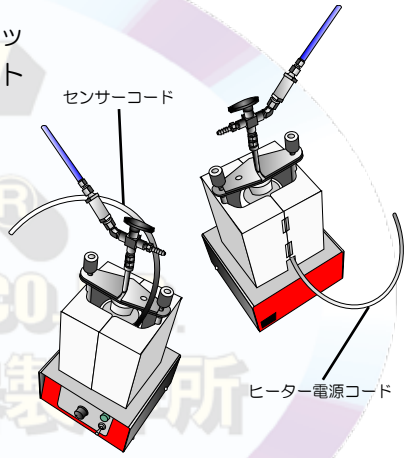


P11 の「反応ボトルのセット」を参照し、反応溶液（サンプル）、触媒と、テフロン撹拌子を反応ボトルに入れてセットして下さい。



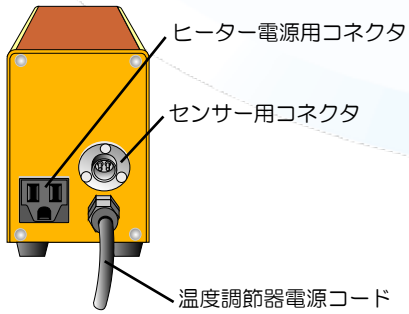
ラバーヒーターのセンサーポケットに温度センサーを入れ、確実に差し込まれたことを確認して下さい。

P12 の「ボトルガードのセット」を参照し、ラバーヒーターの電源コードをボトルガード背面の下部のスリットから外へ出し、一方、温度センサーのコードはボトルガードの上部から出るように、セットして下さい。



ヒーターの電源コード、温度センサーのコードは、天板やボトルガードに挟まらないよう注意して下さい。

温度センサーは、ラバーヒーターのセンサーポケットに確実に挿入し、温度の制御が行われていることを確認して下さい。センサーが挿入されていない場合、温度制御不能となり、重大な事故になります。



温度調節器 TC-1（背面）

ボトルガードから出たヒーターの電源コード、センサーのコードを温度調節器 TC-3 の背面のコネクタに接続して下さい。
このとき、センサー用コネクタについているネジで、コネクタをしっかりと固定して下さい。
その後、温度調節器 TC-3 の電源コードをコンセントの差し込んで下さい。

温度センサー、ラバーヒーターには過熱防止機能は付けておりません。故障や予期せぬ反応熱の発生等による温度上昇を防止する機能はありませんので、常時温度制御が正常に行われているか確認して下さい。

ヒーターの電源コード、温度センサーのコードは、温度調節器の電源コードを差し込む場合、必ず温度調節器が OFF になっていることを確認してから行って下さい。（すぐに加熱が始まってしまいます。）

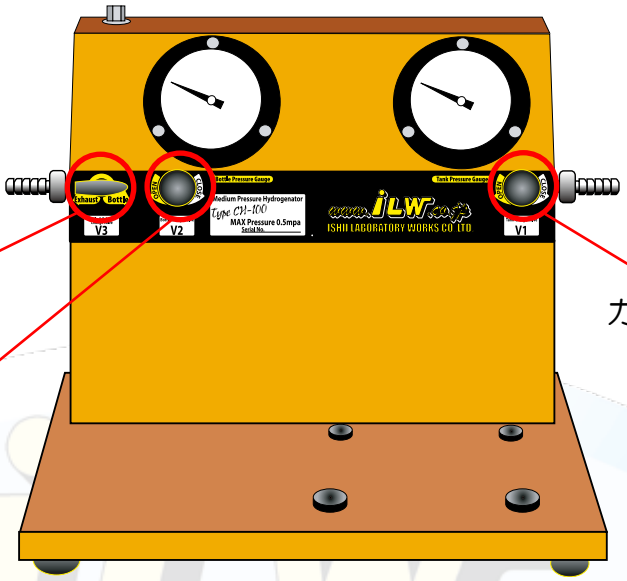
電源には AC100V 15A のコンセントを単独で使用して下さい。テーブルタップなどの分岐コンセントに接続しないで下さい。異常発熱による発火などの重大な事故が起こる恐れがあります。

電源プラグはアース付となっております。電源接続時には必ずアース付コンセントに接続して下さい。不完全な場合には感電の原因になります。また、電源プラグ、コネクタは確実に差し込んで下さい。

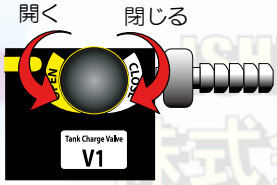
使用後は電源スイッチを切り、コンセントからプラグを抜き（電源を抜くときはプラグを持って抜いて下さい）、腐食性物質や有機溶媒、酸性物質の雰囲気、温度・湿気の高い環境を避け、安定した場所に保管して下さい。

操作方法

各バルブの操作方法

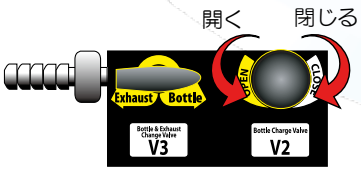


ガス充填バルブ　V1



「ガス充填バルブ　V1」は、ガス充填タンクに水素ガスボンベより、ガスを導入する時に使用するニードルバルブです。
左に回すとバルブが開いて行き、右へ回すとバルブが閉まって行きます。

ボトル充填バルブ　V2

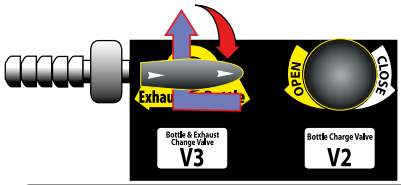


「ボトル充填バルブ　V2」は、ガス充填タンクから、反応ボトルに水素ガスを導入する時に使用するニードルバルブです。（この際、「ボトル / 排出切替バルブ　V3」により反応ボトルへの導入を選択します。）
左に回すとバルブが開いて行き、右へ回すとバルブが閉まって行きます。

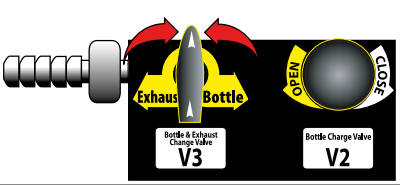
ボトル / 排出　切替バルブ　V3

「ボトル / 排出 切替バルブ　V3」は、ガス充填タンクから、反応ボトルに水素ガスを導入、反応ボトル側よりガスを排出、流路を止める、この３方向を切り替える３方バルブです。

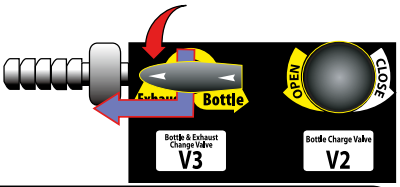
反応ボトルにガスを導入
この状態で、「ボトル充填バルブ　V2」を開くと、反応ボトルにガスが導入されます。



流路を止める
この状態では、反応ボトルからガス導入チューブ、圧力計（反応ボトル用）までの流路と「ボトル充填バルブ V2」の流路とを遮断します。



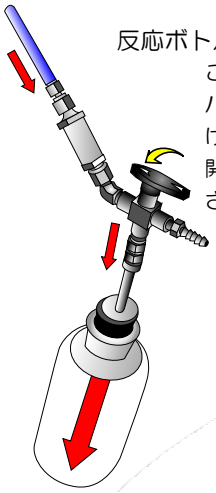
導入チューブ内のガスを排出
この状態で、「ガス導入チューブ」内の水素ガスが排出されます。



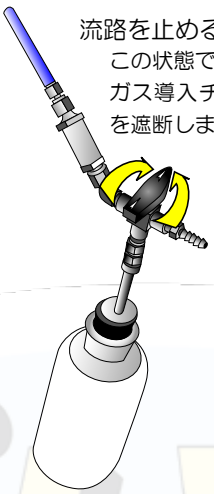
バルブ操作は、圧力計、本体内ガスラインの保護のため、ゆっくり行って下さい。

ボトル / 排出切替バルブ　V 4

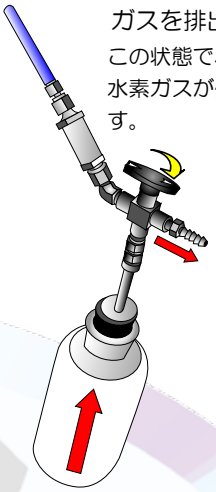
ガス導入アダプター上にある「ボトル / 排出切替バルブ　V4」は、本体から、反応ボトルに水素ガスを導入、反応ボトルよりガスを排出、流路を止める、この３方向を切り替える３方バルブです。



反応ボトルにガスを導入
この状態で、「ボトル / 排出切替バルブ　V3」をボトルの方へ向け、「ボトル充填バルブ　V2」を開くと、反応ボトルにガスが導入されます。



流路を止める
この状態では、反応ボトルと、ガス導入チューブ、本体までを遮断します。



ガスを排出
この状態で、反応ボトル内の水素ガスが外部へ排出されます。

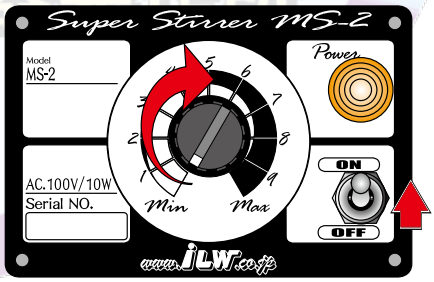
バルブ操作は、圧力計、本体内ガスラインの保護のため、ゆっくり行って下さい。

スターラーの操作方法

スターラーの撹拌

1．回転調整つまみが”min”の位置にあるのを確認し、電源スイッチをONにします。
（パイロットランプが点灯するのを確認して下さい。）

2．回転調節つまみで、ゆっくりと”max”へ回し、撹拌速度を調節します。

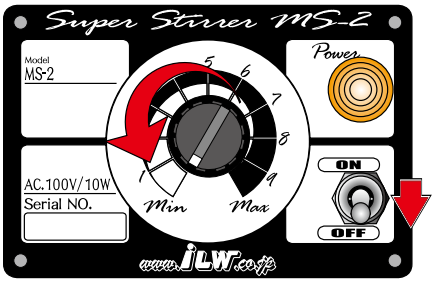


電源を ON にする場合には、回転調節つまみを”min”の位置にして下さい。また、回転調節つまみは、ゆっくりと操作して下さい。急激に高速回転をさせますと、撹拌子が暴れ、溶媒が飛散したり容器が破損する恐れがあります。

スターラーの撹拌の終了

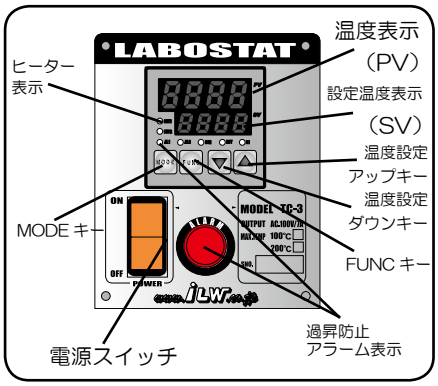
1．回転調節つまみを”min”の位置に戻し、撹拌を止めます。

2．電源スイッチをO FF にし、電源を切ります。
（パイロットランプが消灯するのを確認して下さい。）



撹拌を終了した時は、次回使い始める時に回転が高速になっていないよう、回転調節つまみは”min”の位置に戻して下さい。

温度調節器の操作方法（CH-200 のみ）



名　　称	機　能
温度表示 (PV)	現在のヒーターの温度表示
設定温度表示 (SV)	設定された温度を表示
温度設定アップキー	温度設定キー▲
温度設定ダウンキー	温度設定キー▼
FUNC キー	初期設定オートチューニングを行います
MODE キー	過昇防止数値設定切り替え
電源スイッチ	電源 ON/OFF スイッチ
ヒーター表示	ヒーターが加熱を行っている時に点灯します
過昇防止アラーム表示	過昇防止機能が働いている時に点灯します

ラバーヒーターの加温設定

1. 温度調節器の電源スイッチをＯＮにすると、温度調節器が点灯し、設定温度表示 (SV) は前回設定されていた温度を表示、温度表示 (PV) は現在の温度を表示し、設定温度 (SV) へ向けて乾燥容器の加熱が行われます。（工場出荷時には 0℃に設定）

2. 温度設定アップキー、温度設定ダウンキーを押し、設定温度表示（SV）を任意の温度に設定して下さい。

設定できる温度範囲	制御できる温度範囲
0℃～１００℃	室温＋１０℃～１００℃

3. 約１０分で、ラバーヒーターの温度は設定された温度に到達し、その温度を保持するようにコントロールします。

4. 電源スイッチＯＦＦで加熱機器の加熱を終了します。
この時、設定されている設定温度（ＳＶ）は保持されています。

MODE キーを長押ししますと、図の内部設定表示に変わりますので、絶対にしないで下さい。
万一内部設定表示に変わった場合には、内部の設定を変更せずに、MODE キーを再度長押ししますと、温度表示に戻ります。
内部設定を変更されたまま御使用になりますと、温度コントロールが不能となり、事故や火災の原因になりますので、そのまま使用せず弊社または販売店に御連絡下さい。

0℃から温度設定はできますが、本装置には、冷却機能は付属しておりませんので、室温以下にはできません。

アラームは、加熱機器の温度制御が正常に行われず温度が上昇し、制御温度（ＳＶ値）+ 過昇防止数値に達した場合に働き、アラームランプが点灯し電源を遮断します。

オートチューニング

設定温度に、収まらない場合には、オートチューニングを行って下さい。

◎FUNC キーを押すと、設定温度表示にＡｔと設定温度が点滅を始め、チューニングを始めます。設定が終わると自動的に終了します。（途中でキャンセルしたい場合は、もう一度 FUNC キーを押します。）

尚、室温に近い温度設定ではチューニングできないこともあります

オートチューニング中に過昇防止アラームが点灯する場合には数値を高く設定して下さい。（次ページ参照）

過昇防止数値の設定

過昇防止数値（偏差値）を設定します。サンプルの加熱防止の為に必ず設定して下さい。　（初期値は”10”がはいっております。）

1. 過昇防止数値（偏差値）の設定
   設定された過昇防止温度の幅を設定します。
   例：過昇防止温度 40℃、外部警報出力数値＋５の場合、４５℃に達した時点で外部警報が作動します。

2. 過昇防止数値（偏差値）の設定方法
   過昇防止温度調節器の MODE キーを１度押すと、温度表示部に”Ｅ１H”と表示されます。この表示中に過昇防止温度設定▼▲キーを押し、温度設定を行って下さい。

3. さらに、MODE キーを１回押すと、設定され通常の温度表示に戻ります。

ラバーヒーター側の温度センサーは、センサーポケットに確実に挿入し、温度の制御を確認して下さい。センサーが挿入されていない場合、温度制御不能となり、重大な事故になります。

温度センサーは、折れ曲がらないようにして下さい。センサーが折れ曲がった場合、温度制御不能となり、重大な事故になります。

反応ボトルが破裂した場合の、硝子の飛散を想定し、反応ボトルには必ずボトルガードを装着して下さい。

反応ボトルには、圧力がかかりますので、ボトルサポートのサポートブレードを水平に保つように、２つの固定ナットを均等に確実に締め込んで下さい。

温度センサー、ラバーヒーターには過熱防止機能は付けておりません。
故障や予期せぬ反応熱の発生等による温度上昇を防止する機能はありませんので、常時温度制御が正常に行われているか確認して下さい。

電源には AC100V 15A のコンセントを単独で使用して下さい。（温度調節器のコンセントの容量は、100V 7A 以下です。）異常発熱による発火などの重大な事故が起こる恐れがありますので、テーブルタップなどの分岐コンセントに接続しないで下さい。

電源プラグはアース付となっております。電源接続時には必ずアース付コンセントに接続して下さい。不完全な場合には感電の原因になります。
また、水や溶媒などで濡れた手による操作はしないで下さい。

スターラー、温度調節器の使用後は、電源スイッチを切り、コンセントからプラグを抜き（電源を抜くときはプラグを持って抜いて下さい）、腐食性物質や有機溶媒、酸性物質の雰囲気、湿気を避け、安定した場所に保管して下さい。

充填タンク内の水素ガス置換方法

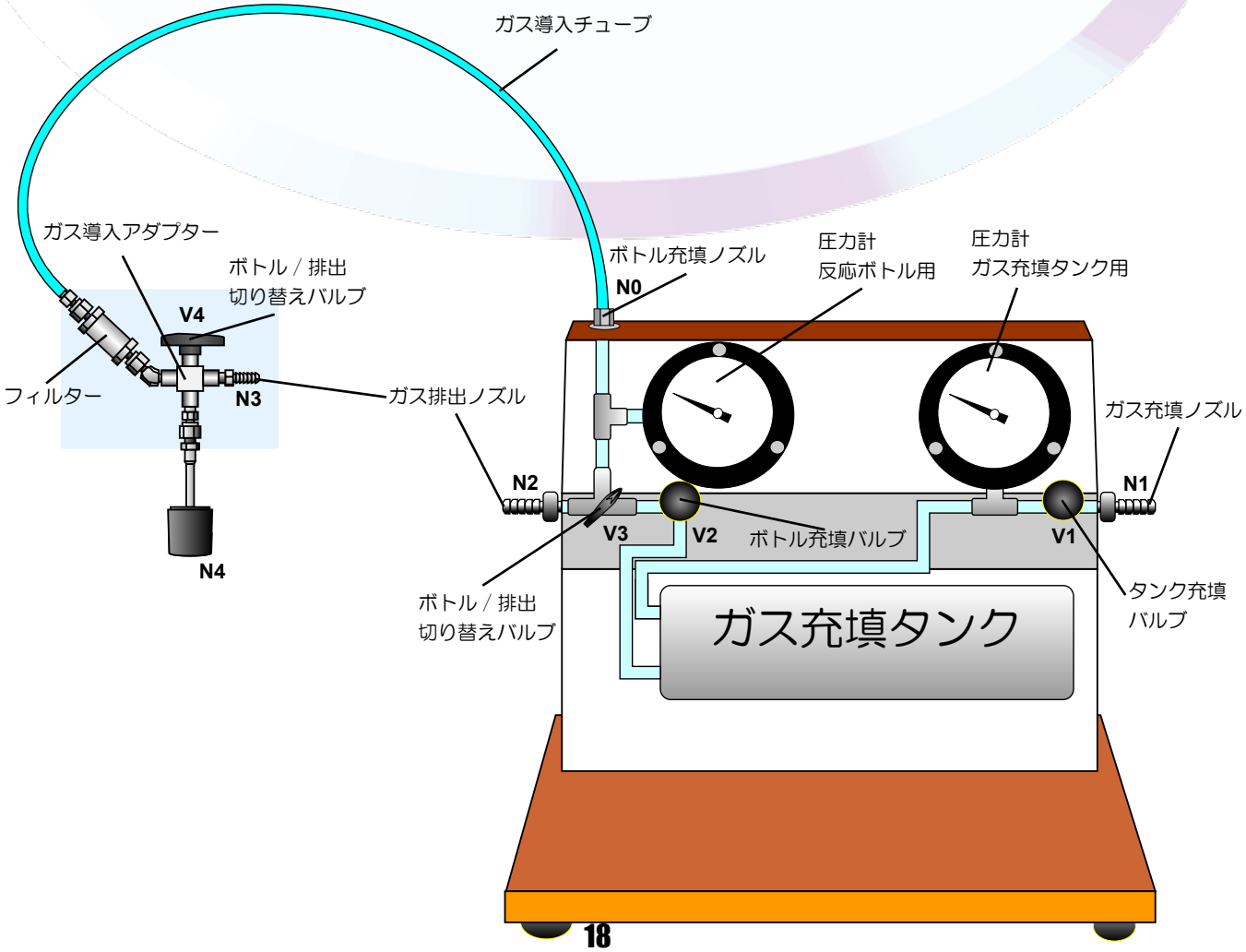
納入時の充填タンク内には空気が入っていますので、ご使用前に必ず下記の方法で確実に水素ガス置換を行ってください。

充填タンク内の水素ガス置換方法は、様々な方法で行われておりますが、ご使用者に於いて、もっとも安全な方法で行って下さい。
下記に記述しておりますのは、一例ですので参考にして下さい。

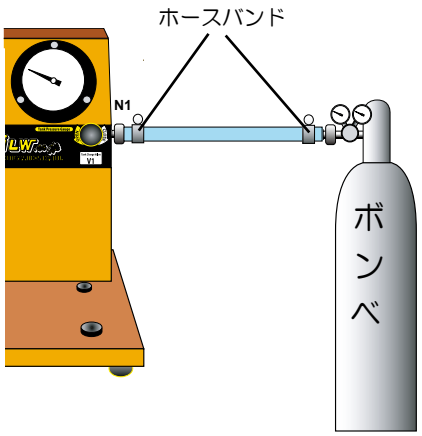
充填タンク内に酸素を残留させると、爆鳴気を生じ、重大な爆発事故を起こします。

換気が不十分ですと、爆鳴気を生じ、重大な爆発事故を起こします。本装置の周辺は換気が充分に行え、炎、火花等の火源の無い場所で水素ガス置換作業を行って下さい。

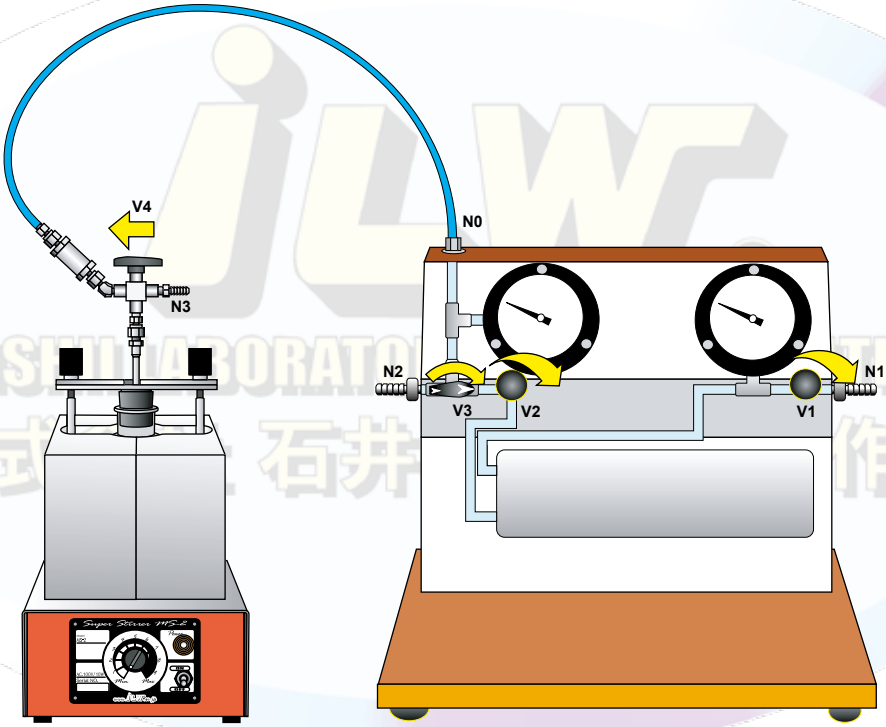
充填タンク内の水素ガス置換方法は、まず、タンク内の窒素ガス置換を行い、その後水素ガス置換を行います。
排気側のバルブを閉じ、「ガス充填ノズルＮ１」より窒素ガスをタンク内に０．５MPa 程度導入し、これを「ガス導入アダプターのボトル部分 N4」から抜くと言う操作を数回繰り返し窒素ガス置換を行います。次に、排気側のバルブを閉じ、「ガス充填ノズルＮ１」より水素ガスをタンク内に０．５MPa 程度導入し、これを「ガス導入アダプターのボトル部分 N4」から抜くと言う操作を５回以上繰り返し水素ガス置換を行います。
この操作は水素ガスを放出しますので、ドラフトチャンバー内や火気の無い換気の良い場所で行うか、ガス導入アダプターのゴム栓を外し、そこにシリコンチューブ等を接続して、排気される水素ガスを安全な場所まで導いてください。



Ⅰ）先ず、装置をガスを排出しても安全な場所に設置し、「ガス充填ノズルＮ１」とボンベを付属の耐圧チューブで接続します。この際ホースバンドで確実に固定してください。

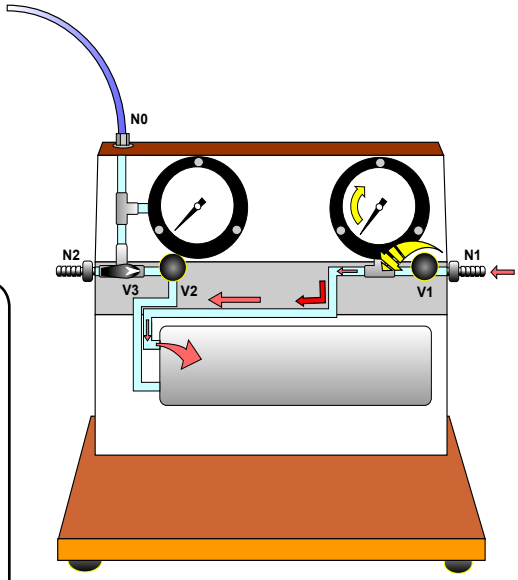


Ⅱ）「ガス充填タンクバルブＶ１」、「反応ボトル充填バルブＶ２」を閉じ、「ボトル／排出 切替バルブＶ３」を”Bottle”側、「ボトル／排出 切替切換バルブＶ４」を「フィルター側」に（ガス導入チューブのラインが開くように）合わせます。



Ⅲ） ボンベの二次側レギュレーターの上限圧力を０．５MPa 以下に設定します。

Ⅳ） ボンベ側のバルブを開き、更に「ガス充填バルブＶ１」を徐々に開き、充填タンク内にガスをゆっくりと充填していきます。
タンク側（右側）の圧力計が０．５MPa に達したら「ガス充填バルブＶ１」を閉じます。

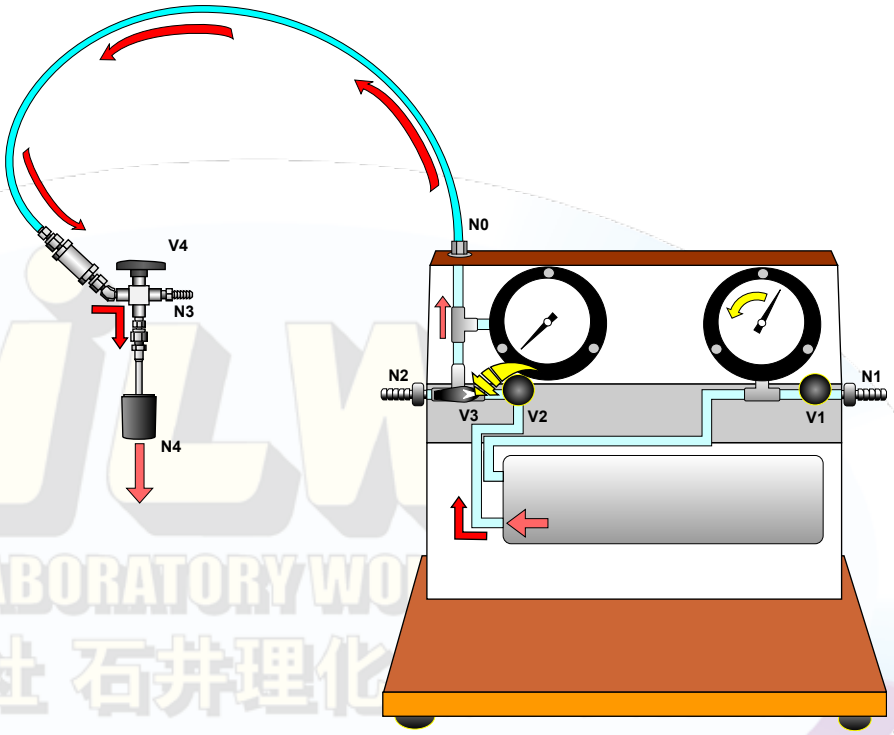


水素ガスの急激な加圧や充填は、危険ですので絶対に行わないで下さい。

バルブ操作は、圧力計、本体内ガスラインの保護のため、ゆっくり行って下さい。

Ⅴ）混合気体の排気はガス導入アダプターの「ゴム栓ノズルN4」から排出させますので、排気される混合気体が安全な大気中に導かれるよう再度ご確認下さい。

Ⅵ）「反応ボトル充填バルブＶ２」を徐々に開くと「ゴム栓ノズルN4」から、混合気体が排出されます。
タンク側圧力計を確認しながら、0.02MPa 程度までタンク中の混合気体を放出します。大気が混入するのを避けるためにタンク中の圧力を若干残し「反応ボトル充填バルブＶ２」を閉じます。



Ⅶ） 上記のⅠ）～Ⅵ）の操作を窒素置換を数回した後、水素置換を５回以上繰り返し行い、充填タンク中の水素ガス置換を行って下さい。

上記は充填タンク内のガス置換の方法の一例を示しました。
また、ポンプ等で充填タンク内を予め減圧してから、ガス置換を行う方法も行われております。
ご使用者に於いて、もっとも安全な方法で行って下さい。

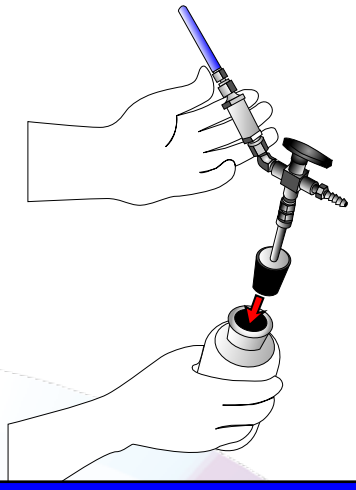
本装置を移動させる場合には、ガス漏れや引火、爆発等の重大な事故の恐れがありますので、必ず本装置より水素ガスを抜ききってから移動して下さい。

水素ガス置換時、反応終了後の水素ガス排出時、いずれも大気中に大変危険な水素ガスを放出します。爆発などの重大な事故が発生する危険性がありますので、本装置の周辺の、換気を充分に行い、電気器具類により発火する火花や電源プラグによるスパーク、炎、火花等の火源には充分注意して下さい。

反応操作

反応溶液（サンプル）、触媒と、テフロン撹拌子のセット

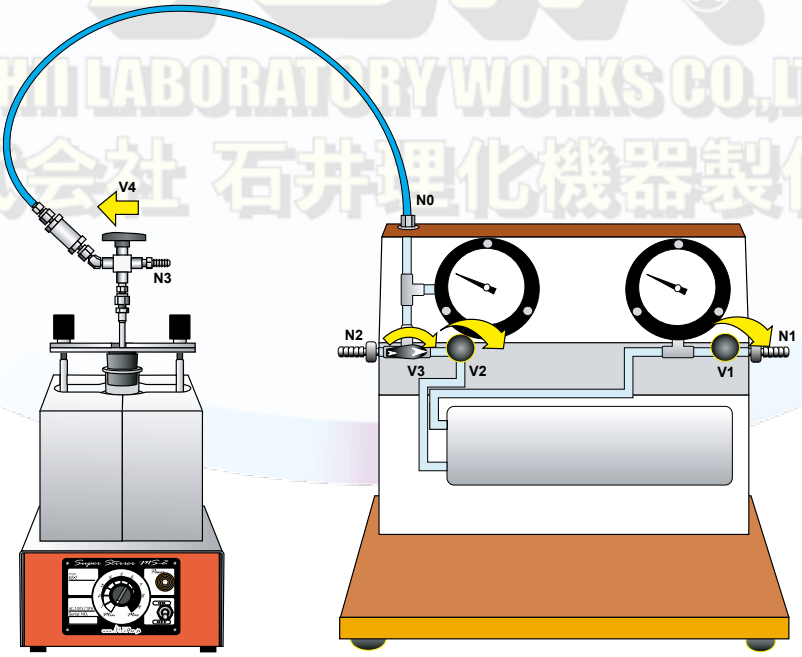
反応溶液（サンプル）、触媒と、テフロン撹拌子を反応ボトルに入れ，ガス導入アダプターのゴム栓部を確実に差し込んで下



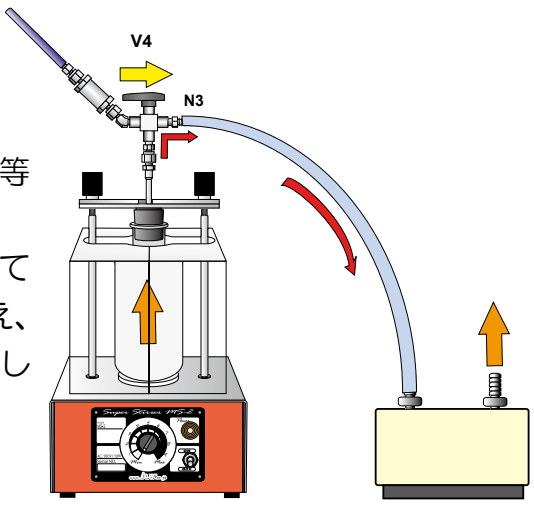
P11～P13 を参照し反応ボトル、ボトルガードをセットして下さい。

反応ボトル内の水素ガス置換

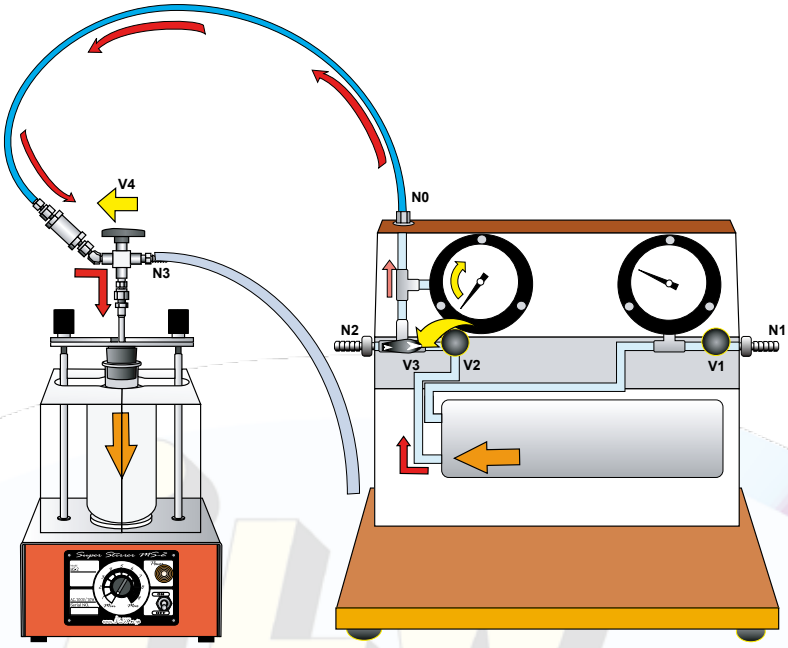
Ⅰ）「ガス充填タンクバルブＶ１」、「反応ボトル充填バルブＶ２」を閉じていることを確認し、「ボトル／排出 切替バルブＶ３」を”Bottle”側、「ボトル／排出 切替バルブＶ４」を「フィルター側」に（ガス導入チューブのラインが開くように）合わせます。



Ⅱ）「ガス排出ノズル N3」に真空ゴム管と小型真空ポンプ等を接続します。
「ボトル充填バルブ V2」が閉まっていることを確認してから「ボトル / 排出　切替バルブ V4」を排出側に切換え、ポンプを作動させて反応ボトル内の空気を徐々に排気して下さい。



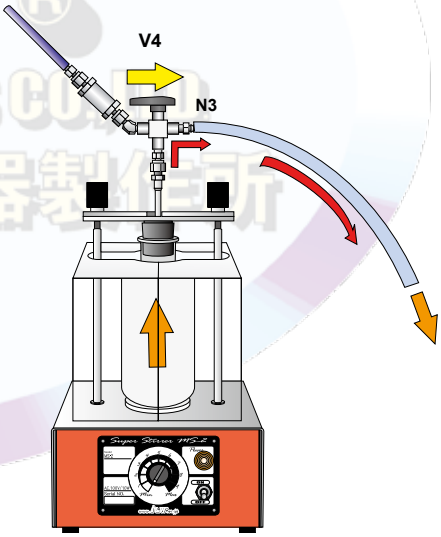
Ⅲ） 排気後、真空ゴム管から、ポンプを取り外して下さい。
「ボトル / 排出　切替バルブ V4」を本体側に切換へ、「ボトル充填バルブ V2」を徐々に開き、目的の使用圧力に達した所で、「ボトル充填バルブ V2」を閉じます。



Ⅳ）「ガス排出ノズル N3」に接続している真空ゴム管を安全な場所まで導いてください。

Ⅴ）「ボトル / 排出　切替バルブ V4」を排出側に切換へ、反応ボトル内の水素ガスを排気して下さい。

＊ 減圧排気後、窒素ガスを導入する場合には、予めクリーンな窒素ガス風船を用意し、「ガス排出ノズル N3」に接続して反応ボトル中に導入します。



Ⅵ） 上記、Ⅲ）～Ⅴ）を数回繰り返し、水素ガスの置換を行って下さい。

反応ボトル内に酸素を残留させると、爆鳴気を生じ、重大な爆発事故を起こします。

換気が不十分ですと、爆鳴気を生じ、重大な爆発事故を起こします。本装置の周辺は換気が充分に行え、炎、火花等の火源の無い場所で水素ガス置換作業を行って下さい。

水素ガス置換時、反応終了後の水素ガス排出時、いずれも大気中に大変危険な水素ガスを放出します。爆発などの重大な事故が発生する危険性がありますので、本装置の周辺の、換気を充分に行い、電気器具類により発火する火花や電源プラグによるスパーク、炎、火花等の火源には充分注意して下さい。

バルブ操作は、圧力計、本体内ガスラインの保護のため、ゆっくり行って下さい。

ガスの急激な加圧や充填は、危険ですので絶対に行わないで下さい。

反応ボトルの撹拌、反応

マグネチックスターラーの電源を入れ、回転調節ダイヤルを徐々に回して下さい。P15 の操作を参照し必要な回転速度に設定し、撹拌を行います。
（バランスの悪い撹拌子を使用すると撹拌子が暴れることがありますので御注意下さい。）

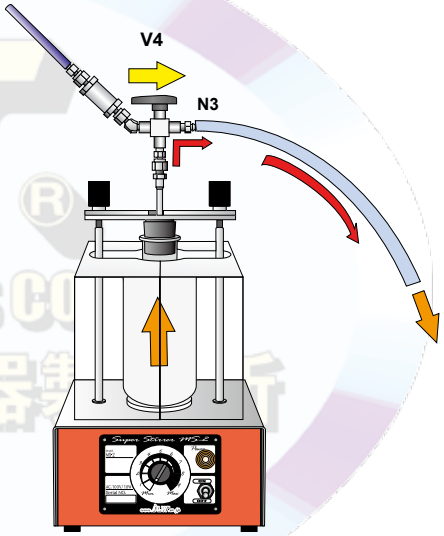
CH-200 で加熱を行う場合には、電源を入れ、P16～P17 の操作を参照し、設定を行います。

反応の終了

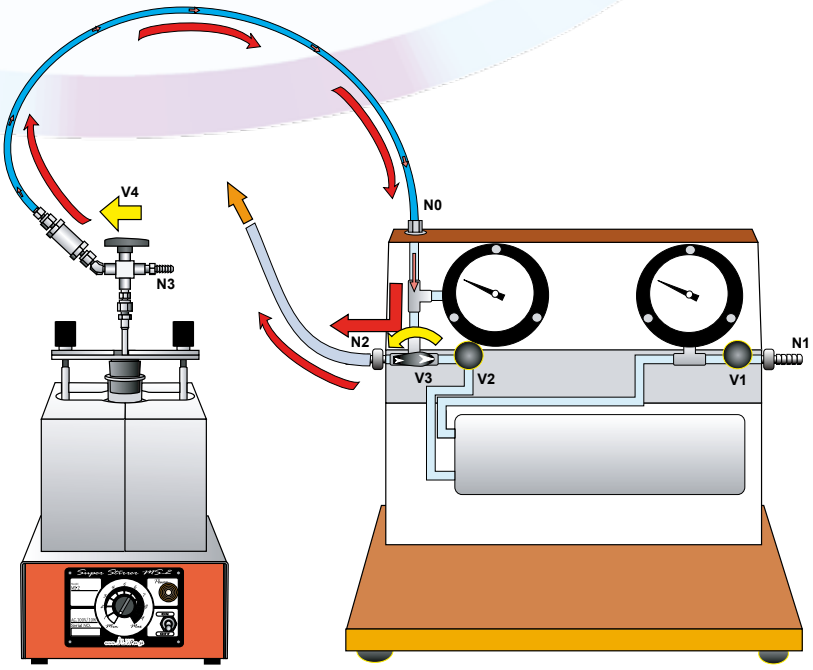
Ⅰ） 反応の終了後は、温度調節器、マグネチックスターラーの電源スイッチを「ＯＦＦ」にして下さい。

Ⅱ） 「ガス排出ノズル N3」、「ガス排出ノズル N2」に排気用チューブを接続し、水素ガスを放出しても安全な場所まで導いてください。

Ⅲ） 「ボトル充填バルブ V2」が閉まっていることを確認し、「ボトル / 排出　切替バルブ V4」を徐々に排出側に切換へ、ゆっくりと反応ボトル内の水素ガスを外部へ排気してください。

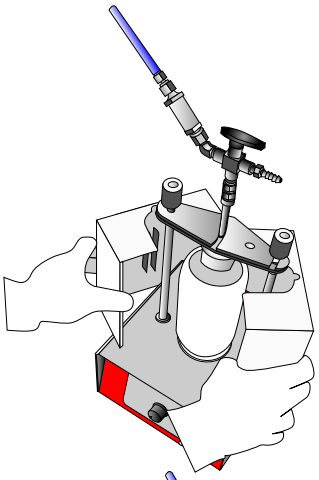


Ⅳ） 「切換バルブ V4」を「フィルター」側に回し、「切換バルブ V ３」を徐々に「Exhaust」へ回し、ゆっくりとガス導入チューブの水素ガスを外部へ排気してください。

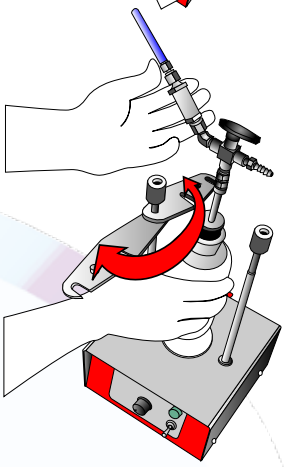


反応ボトルをボトル架台から外す場合には、必ずボトル内を、”常圧”に戻してから行ってください。圧力のかかったまま外すと、ガス導入アダプターと反応ボトルが勢いよく外れ、重大な事故になります。

Ⅴ） ガス導入チューブ、反応ボトルに圧力がかかっていないことを確認し、ボトルガードを外して下さい。

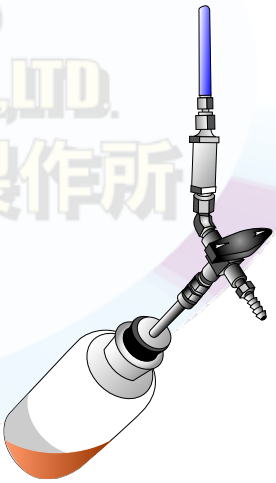


Ⅵ） ガス導入アダプターを付けたまま、反応ボトルをボトルガードより取り外します。（P11 を参照）



反応ボトルから、ガス導入アダプターを外す時が最も発火しやすい為、充分に注意を払い慎重に行って下さい。

Ⅶ） ガス導入アダプターを付けたまま、反応ボトルをゆっくりと傾け反応ボトル内面に付着し乾燥している触媒を溶媒で濡らし、ボトル下部に洗い落としてから、反応ボトルを外して下さい。



乾燥している触媒は発火しやすいため溶媒で必ず濡らしてから、ガス導入アダプターを外して下さい。

ここに示しました反応操作は標準的な一例です。
ご使用条件に合わせ、より安全な方法でご使用下さい。

ISHII RIKA KIKI SEISAKUSHO CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

トラブルシューティング

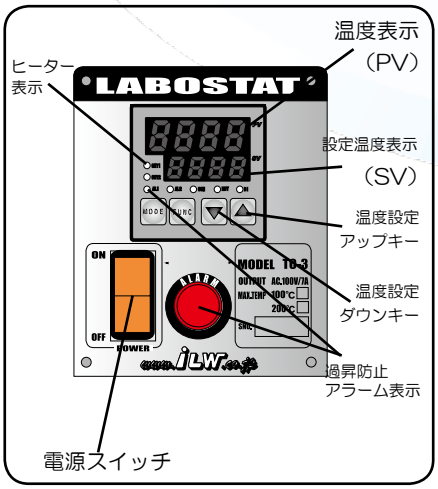
スターラーのトラブル

症　　状	原　　因	解決策
電源が入らない。	電源プラグが抜けている。	電源プラグ、コネクタを確認して下さい。
	コントロール基盤の不良	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
	モーターの不良	
	その他	
回転しない。	コントロール基盤の不良	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
	モーターの不良	
	その他	

温度調節器のトラブル（CH-200 のみ）

症　　状	原　　因	解決策
温度調節器の電源が切れた。	過昇防止機能が働いた。	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
	その他	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
温度調節器の電源が入らない。	過昇防止機能が働いた。	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
	その他	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
温度が上昇しない。	センサー、加熱機器の断線	センサー、加熱機器を確認してください。
	その他	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
温度の上昇が止まらない。	センサーの断線、温度調節器の以上	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
	その他	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
温度設定ができない。	温度調節器の異常。	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
	その他	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。
過昇防止アラーム表示が点灯する。	過昇防止機能が働いた。	以下の〝過昇防止アラーム表示の解除〟で解除して下さい。
過昇防止機能が頻発に働く。	センサーが加熱機器に接触していない。	センサーを加熱機器の熱源に接触させてください。
	その他	弊社又は、販売店へ御連絡下さい。

過昇防止アラーム表示の解除

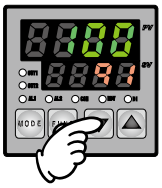


過昇防止アラームが点灯している場合、温度表示（PV）の温度が設定温度表示（SV）＋加熱防止数値以上になり、温度調節器側から加熱機器への電源遮断を行っている状態です。

※ 電源スイッチをＯＦＦにし、加熱機器の温度が下がってから、再度、電源スイッチをＯＮにすると、過昇防止アラーム表示は解除されます。

温度設定アップキー、温度設定ダウンキーで設定温度表示（SV）を表示温度（PV）－９℃以上に設定しますと、過昇防止アラームの解除は行えますが、一度電源をＯＦＦにし、加熱機器を冷まし、過昇の原因を解決してからのご使用をお奨めします。
（過昇防止数値”10”の場合）

過昇防止アラーム表示ＯＮの状態



温度表示（PV）－９℃以上に設定すれば、過昇防止アラーム表示は解除されます。

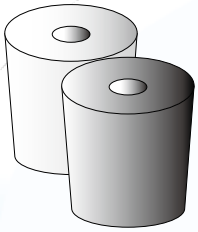
加熱機器が熱くなっていることがありますので、火傷等をしないように注意して下さい。

オプション

中圧接触還元用反応ボトル（ＦＥＰチューブカバー付）
Reantion Bottles（FEP Tube Protected）.

超硬質ガラスの厚肉管から成型し、テフロンＰＦＡチューブを被覆しているため、安全性も向上し、耐熱性、耐薬品性にも優れています。

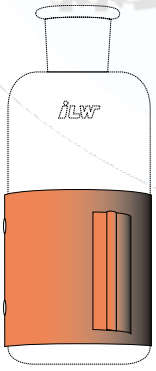
製品コード	形式名	容量	価格（￥）
10-90-01	ＲＢ－５０	50ml	20,000
10-90-02	ＲＢ－１００	100ml	25,000
10-90-03	ＲＢ－３００	300ml	35,000
10-90-04	ＲＢ－５００	500ml	40,000



中圧接触還元用反応ボトル用ゴム栓
Rubber Stoppers.

反応ボトル用のゴム栓です。使用する溶媒などによって、材質を選択して下さい。

製品コード	形式名	材質	価格（￥）
10-90-06	ＶＲ－１０	バイトンゴム	4,000
10-90-07	ＳＲ－１０	シリコンゴム	800

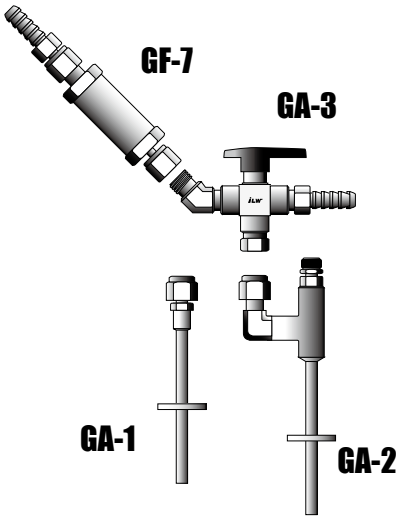


中圧接触還元用ラバーヒーター
Rubber Heater.

反応ボトルに取り付け加熱します。ラバーヒーターはボトルへの密着性も良く、脱着も容易に行えます。

※　使用するには、温度調節器ＴＣ－１、またはＴＣ－２が必要です。

製品コード	形式名	対応ボトル	価格（￥）
10-90-09	ＭＨ－１００	50ml、100ml	26,000
10-90-10	ＭＨ－３００	300ml	26,000
10-90-11	ＭＨ－５００	500ml	26,000



中圧接触還元用ガス導入アダプター
Gas Adapter.

製品コード	形式名	容量	価格（￥）
10-90-15	ＧＡ－１	－	30,000
10-90-16	ＧＡ－２	反応ボトル温度コントロール用	50,000
10-90-17	ＧＡ－３	三方切り替えバルブのみ	35,000
10-90-18	ＧＦ－７	焼結フィルターのみ	20,000

ISHII LABORATORY WORKS CO.,LTD.
株式会社 石井理化機器製作所

www.iLW.co.jp

株式会社石井理化機器製作所

大阪府吹田市南高浜町１６番２９号　〒５６４－００２５
Tel：06-6382-4752　　FAX：06-6382-6246
E-mail： info@ilw.co.jp